

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07238141 A**(43) Date of publication of application: **12.09.95**

(51) Int. Cl. **C08G 59/32**
C08G 59/62
C08L 63/00
H01L 23/29
H01L 23/31

(21) Application number: **06032547**(22) Date of filing: **02.03.94**(71) Applicant: **SUMITOMO BAKELITE CO LTD**

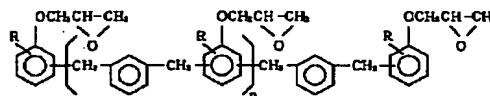
(72) Inventor: **NIKAIDO HIROMOTO**
MOGI NAOKI

(54) **EPOXY RESIN COMPOSITION**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an epoxy resin compsn. which gives a semiconductor device excellent in resistance to soldering stress in surface mounting by compounding an epoxy resin component contg. a specific epoxy resin, a phenol resin curative, an inorg. filler, and a curing accelerator.

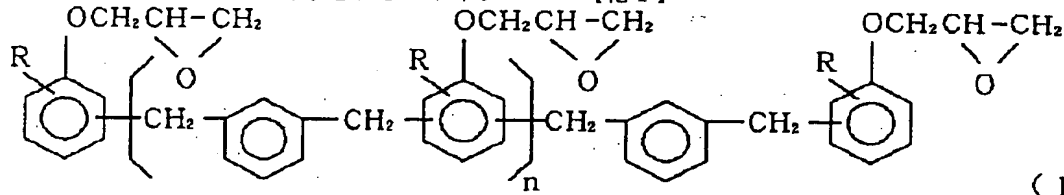
CONSTITUTION: This epoxy resin compsn. contains an epoxy resin of the formula (wherein (n) is 0-20; and R is H, halogen. or 1-10C alkyl), a phenol resin curative, an inorg. filler, and a curing accelerator. The epoxy resin of the formula improves the adhesion to a lead frame and to a semiconductor chip. Since the compsn. exhibits a low elastic modulus at high temps., the resistance to soldering stress of a semiconductor package in surface mounting on a circuit board is greatly improved. Thus the compsn. can be used for coating, insulating, or sealing an electric or electronic part such as a transistor or an integrated circuit.



COPYRIGHT: (C)1995,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) 下記式(1)で示されるエポキシ

 $n=0\sim 20$

(式中のRは水素、ハロゲン、炭素数1～10のアルキル基の中から選択される同一もしくは異なる原子または基)を総エポキシ樹脂量に対して30～100重量%含むエポキシ樹脂、(B)フェノール樹脂硬化剤、(C)無機充填材、(D)硬化促進剤を必須成分とすることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項2】 式(1)のRが水素である請求項1記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

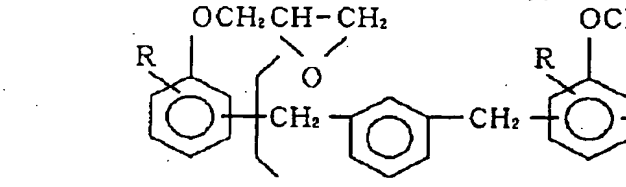
【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体デバイスの表面実装化における耐半田ストレス性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ダイオード、トランジスタ、集積回路等の電子部品を熱硬化性樹脂で封止しているが、特に集積回路では耐熱性、耐湿性に優れたオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂をフェノールノボラック樹脂で硬化させ、充填材として溶融シリカ、結晶シリカ等の無機充填材を配合したエポキシ樹脂組成物が用いられている。ところが近年、集積回路の高集積化に伴いチップがだんだん大型化し、かつパッケージは従来のDIPタイプから表面実装化された小型、薄型のQFP、SO

 $n=0\sim 20$

(式中のRは水素、ハロゲン、炭素数1～10のアルキル基の中から選択される同一もしくは異なる原子または基)

【0006】を総エポキシ樹脂量に対して30～100重量%含むエポキシ樹脂、(B)フェノール樹脂硬化剤、(C)無機充填材、(D)硬化促進剤を必須成分とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物であり、従来のエポキシ樹脂組成物に比べ、優れた信頼性として耐半田クラック性と半田処理後の耐湿性を有するものである。

【0007】式(1)の分子構造で示されるエポキシ樹

脂は、メタキシレンとフェノール類をフリーデル・クラフツ・アルキル化反応により重合させたフェノール樹脂をグリシジルエーテル化することによって得られるエポキシ樹脂で、従来のオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂に比べ、硬化物はガラス転移温度を越えた高温時での弾性率が低く、リードフレーム等の金属類との接着性に優れる。従って表面実装の半田付け時における熱ストレスを低減させることができ、耐半田クラック性に優れたエポキシ樹脂組成物を得ることができる。式(1)中のRは水素、ハロゲン、炭素数1～10のアル

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような問題点に対してエポキシ樹脂として式(1)で示されるエポキシ樹脂を用いることにより、リードフレーム及び半導体チップとの接着性の向上、成形物の高温時における低弾性率化による低応力化により、基板実装時における半導体パッケージの耐半田ストレス性を著しく向上させた半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供するところにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、(A)下記式(1)で示されるエポキシ樹脂

【0005】

【化2】

脂は、メタキシレンとフェノール類をフリーデル・クラフツ・アルキル化反応により重合させたフェノール樹脂をグリシジルエーテル化することによって得られるエポキシ樹脂で、従来のオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂に比べ、硬化物はガラス転移温度を越えた高温時での弾性率が低く、リードフレーム等の金属類との接着性に優れる。従って表面実装の半田付け時における熱ストレスを低減させることができ、耐半田クラック性に優れたエポキシ樹脂組成物を得ることができる。式

(1)中のRは水素、ハロゲン、炭素数1～10のアル

キル基の中から選択される同一もしくは異なる原子または基であるが、これらの内で好ましいのは、水素原子である。また炭素数が 10 を超えるアルキル基を選択する場合、硬化性が低下する傾向にある。n は 0 ~ 20 であるが、20 を越えると流動性が劣る。好ましい n は 0 ~ 10 である。このエポキシ樹脂の使用量はこれを調節することにより、耐半田クラック性を最大限に引き出すことができる。耐半田クラック性の効果を引き出すためには式 (1) で示されるエポキシ樹脂を総エポキシ樹脂量に対して 30 重量%以上、好ましくは 50 重量%以上の使用が望ましい。30 重量%未満だと高温時の低弾性率化及び接着性が得られず耐半田クラック性が不充分である。式 (1) で示されるエポキシ樹脂以外の他のエポキシ樹脂を併用する場合、用いるエポキシ樹脂とはエポキシ基を有するモノマー、オリゴマー、ポリマー全般を言う。例えば、ビスフェニル型エポキシ化合物、ビスフェノール型エポキシ化合物、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ化合物、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ化合物及びトリアジン核含有エポキシ樹脂等のことを言う。

【0008】本発明で用いるフェノール樹脂硬化剤は、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂、バラキシリレン変性フェノール樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、トリフェノールメタン化合物等が挙げられ、特にフェノールノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂、バラキシリレン変性フェノール樹脂、テルペン変性フェノール樹脂及びこれらの混合物が好ましい。また、これらの硬化剤の配合量としてはエポキシ化合物のエポキシ基数と硬化剤の水酸基数を合わせるように配合することが好ましい。

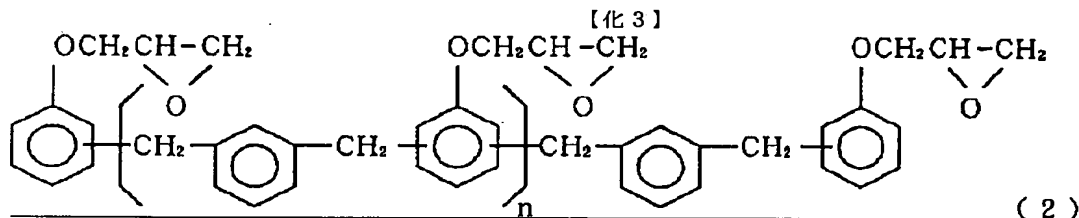
【0009】本発明に用いる硬化促進剤は、エポキシ基

式 (2) で示されるエポキシ樹脂 (軟化点 50℃、エポキシ当量 240 g/e

q)

7.6 重量部

【0012】



(n の値は 0 から 3 を示す混合物であり、その重量割合は n = 0 が 1 に対して n = 1 が 0.7、n = 2 が 0.4

5、n = 3 が 0.35 である。)

【0013】

オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (軟化点 58℃、エポキシ当量 200 g/e q)

1.9 重量部

フェノールノボラック樹脂硬化剤 (軟化点 65℃、水酸基当量 105 g/e q)

4.3 重量部

溶解シリカ粉末 (平均粒径 10 μm、比表面積 2.0 m²/g)

35 重量部

球状シリカ粉末 (平均粒径 30 μm、比表面積 2.5 m²/g)

50 重量部

と水酸基との硬化反応を促進させるものであればよく、一般に封止材料に使用されているものを広く使用することができる。例えば 1,8-ジアザビシクロウンデセン、トリフェニルホスフィン、ジメチルベンジルアミンや 2-メチルイミダゾール等を単独もしくは 2 種類以上混合して用いられる。本発明で用いる無機充填材としては、溶解シリカ粉末、球状シリカ粉末、結晶シリカ粉末、2 次凝集シリカ粉末、多孔質シリカ粉末、アルミナ等が挙げられ、特に球状シリカ粉末、及び溶解シリカ粉末と球状シリカ粉末との混合物が好ましい。また、無機充填材の配合量としては、耐半田クラック性から総エポキシ樹脂組成物量に対して 80 ~ 90 重量%が好ましい。80 重量%未満だと耐半田クラック性が不都合である。また 90 重量%を越えると流動性が不十分である。

【0010】本発明のエポキシ樹脂組成物はエポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須成分とするが、これ以外に必要に応じてシランカップリング剤、ブロム化エポキシ樹脂、三酸化アンチモン、ヘキサブロムベンゼン等の難燃剤、カーボンブラック、ベンガラ等の着色剤、天然ワックス、合成ワックス等の離型剤及びシリコーンオイル、ゴム等の低応力添加剤等の種々の添加剤を適宜配合しても差し支えない。また、本発明の封止用エポキシ樹脂組成物を成形材料として製造するには、エポキシ樹脂、フェノール樹脂硬化剤、硬化促進剤、無機充填材、その他の添加剤をミキサー等によって十分に均一に混合した後、更に熱ロールまたはニーダー等で熔融混練し、冷却後粉碎して封止材料とすることができる。これらの成形材料は電気部品あるいは電子部品であるトランジスタ、集積回路等の被覆、絶縁、封止等に適用することができる。

【0011】以下本発明を実施例で具体的に説明する。

実施例 1

下記組成物

トリフェニルホスフィン
カーボンブラック
カルナバワックス

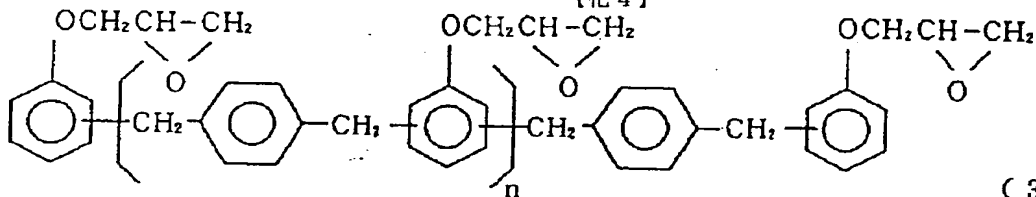
をミキサーで常温で混合し、70~100℃で2軸ロールにより混練し、冷却後粉碎して成形材料とした。粉碎して得られた成形材料をタブレット化し、低圧トランスファー成形機にて175℃、70kg/cm²、120秒の条件で半田クラック試験用として6×6mmのチップを52pQFPに封止し、また半田耐湿性試験用として3×6mmのチップを16pSOPに封止した。封止したテスト用素子について下記の半田クラック試験及び半田耐湿性試験を行った。

【0014】評価方法

半田クラック試験：封止したテスト用素子を85℃、85%RHの環境下で24時間、48時間、72時間及び120時間処理し、その後260℃の半田槽に10秒間浸漬後顕微鏡で外部クラックを観察した。

半田耐湿性試験：封止したテスト用素子を85℃、85%RHの環境下で72時間処理し、その後260℃の半田槽に10秒間浸漬後、プレッシャークッカー試験（125℃、100%RH）を行い、回路のオープン不良を測定し、半田耐湿性平均寿命（時間）で表した。試験結果を表1に示す。

実施例2、3



（nの値は0から3を示す混合物であり、その重量割合はn=0が1に対してn=1が0.8、n=2が0.45、n=3が0.4である。）

0.2重量部
0.5重量部
0.5重量部

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得た。この成形材料で試験用の封止した成形品を得、この成形品を用いて実施例1と同様に半田クラック試験及び半田耐湿性試験を行った。試験結果を表1に示す。

比較例1、2

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得た。この成形材料で試験用の封止した成形品を得、この成形品を用いて実施例1と同様に半田クラック試験及び半田耐湿性試験を行った。試験結果を表1に示す。

比較例3

実施例1の式(2)のエポキシ樹脂に変えて、下記式(3)のエポキシ樹脂（軟化点55℃、エポキシ当量245g/eq）を用いた以外は、表1の配合で同様にして成形材料を得た。この成形材料で試験用の封止した成形品を得、この成形品を用いて実施例1と同様に半田クラック試験及び半田耐湿性試験を行った。試験結果を表1に示す。

【0015】

【化4】

【0016】

【表1】

表 1

		実施例			比較例		
		1	2	3	1	2	3
式 (2) のエポキシ樹脂		7. 6	9. 6	3. 2	1. 8	0	0
オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂		1. 9	0	6. 0	7. 3	9. 0	2. 0
式 (3) のエポキシ樹脂		0	0	0	0	0	7. 5
フェノールノボラック樹脂硬化剤		4. 3	4. 2	4. 6	4. 7	4. 8	4. 3
熔融シリカ粉末		3 5					
球状シリカ粉末		5 0					
トリフェニルホスフィン		0. 2					
カーボンブラック		0. 5					
カルナバワックス		0. 5					
半田クラック試験 (クラック数/総数)	吸湿 24時間	0/16	0/16	0/16	0/16	12/16	0/16
	吸湿 48時間	0/16	0/16	0/16	1/16	16/16	4/16
	吸湿 72時間	0/16	0/16	1/16	3/16	16/16	9/16
	吸湿 120時間	0/16	0/16	3/16	7/16	16/16	14/16
半田耐湿性平均寿命 (時間)		500<	500<	480	400	100	300

【 0 0 1 7 】

装のできる樹脂封止半導体パッケージの実現を可能とす

【発明の効果】本発明によると、耐半田クラック性、耐 20 る。

湿性に優れており、また成形性も良好であるため表面実

フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8617-4M

H01L 23/30

R